

trench

# 1,210,934

OCT, 1959 DRACONE

Oct. 5, 1959

ne Developments Limited

Pl. unique

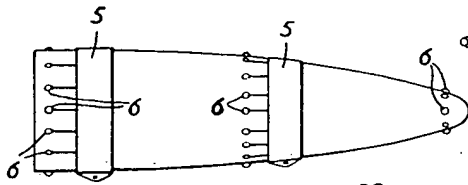
(Flexible barge has weights  
flexible  
Reel  
members)

FIG. 5.

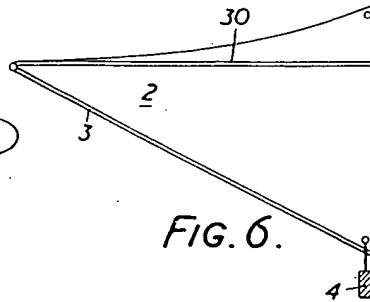


FIG. 6.

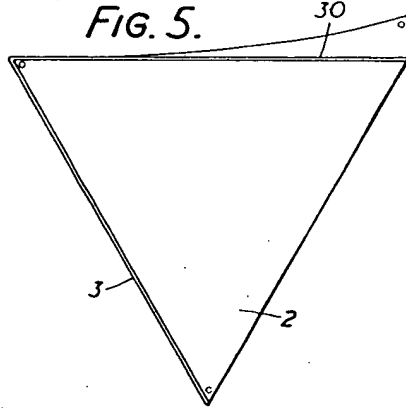


FIG. 7.

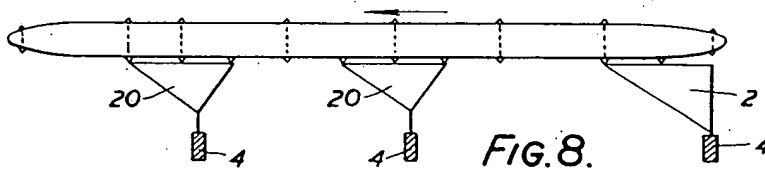


FIG. 8.

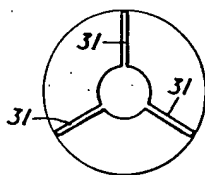


FIG. 10.

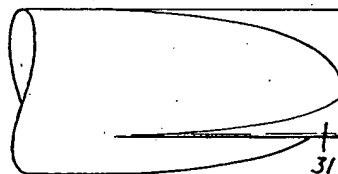


FIG. 11.

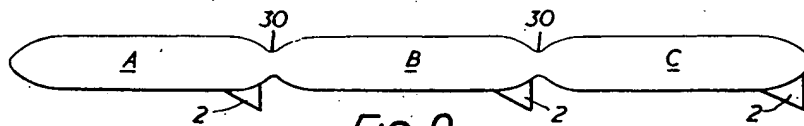
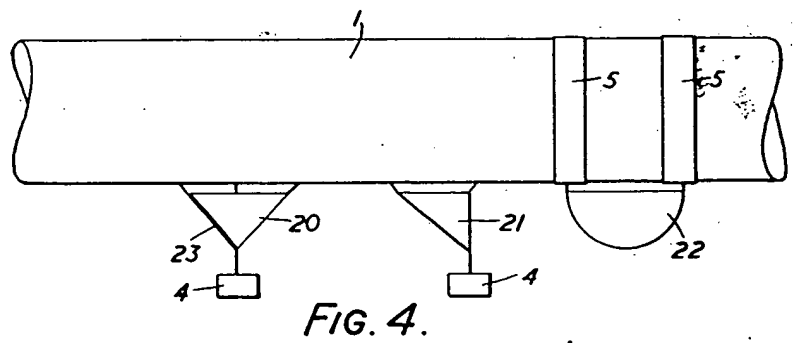
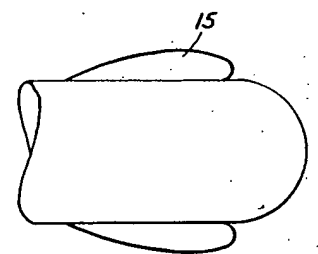
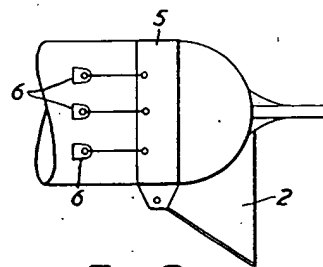
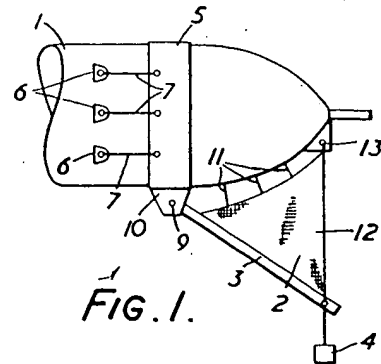


FIG. 9.



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

N° 1.210.934

Classification internationale :

B 63 b

Chaland flexible.

Société dite **DRACONE** DEVELOPMENTS LIMITED résidant en Grande-Bretagne.EXAMINER'S  
COPY

DIV. 22

Demandé le 15 septembre 1958, à 16<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>, à Paris.

→ Délivré le 5 octobre 1959 — Publié le 11 mars 1960.

(2 demandes de brevets déposées en Grande-Bretagne le 18 septembre 1957,  
au nom de la demanderesse.)

L'invention est relative à des chalands complètement enfermés en matière flexible servant au transport d'un chargement liquide ou d'un solide granuleux ou similaire par remorquage.

On a trouvé qu'il existe une vitesse critique de remorquage au-dessus de laquelle le chaland commence à fléchir et à embarder ou à osciller de manière à fléchir.

La demanderesse a trouvé que la force s'exerçant à l'arrière du chaland et tendant à produire une telle instabilité peut être représentée par l'expression :

$$f\rho U^2 S\alpha$$

dans laquelle S représente l'aire de section transversale maximale d'un chaland tubulaire, U la vitesse de remorquage,  $\rho$  la densité du liquide dans lequel le chaland est remorqué et  $\alpha$ , le petit angle d'attaque à l'arrière du chaland par rapport à la direction du remorquage,  $f$  étant un facteur dépendant de la présence d'un aileron et variant d'une valeur inférieure à l'unité en passant par zéro jusqu'à une valeur négative lorsque l'aire de l'aileron augmente. Bien qu'on préfère une valeur de l'aire de l'aileron telle qu'elle donne  $f = 0$ , on a trouvé que des valeurs légèrement négatives de  $f$  produisent la stabilité sur une grande série de vitesses.

Par conséquent, selon l'invention, sur un chaland flexible, on a fixé de manière flexible, à son arrière ou près de son arrière, un aileron qui est en une matière flexible telle qu'un tissu et qui est lesté de manière à le maintenir suspendu sous le chaland. L'aileron peut être muni, à son bord d'attaque, d'un raidisseur qui est, de préférence, en une matière plus dense que l'eau de sorte qu'il agit ainsi comme le poids. Si on le désire, cependant, à la place ou en plus du raidisseur lourd, on peut attacher un poids à l'extrémité inférieure de l'aileron.

La demanderesse a aussi trouvé que la dérivée de la force normale  $C_N$  agissant sur le reste du

chaland, représentant la proportion du changement de force normale suivant l'angle d'attaque, a aussi une action sur la stabilité. Bien qu'avec de petites aires d'ailerons telles qu'elles produisent une valeur légèrement positive de  $f$ , une augmentation de la dérivée de la force normale tend à rendre le corps instable, on a obtenu le résultat inattendu selon lequel, lorsque  $f$  est légèrement négatif, une augmentation de la dérivée de la force normale tend à augmenter la stabilité du chaland, c'est-à-dire à augmenter la vitesse à laquelle la stabilité est réalisée. Si la dérivée normale est suffisamment grande et que l'aire de l'aileron a des dimensions suffisantes, la stabilité peut être réalisée à toutes les vitesses.

On a trouvé qu'un aileron ayant une aire comprise entre trois à cinq fois l'aire maximum de section transversale du chaland est suffisant pour produire une stabilité adéquate pendant le remorquage. De préférence, les points principaux de fixation de l'aileron au chaland se trouvent à peu près sur le même rayon à partir de l'axe du chaland.

L'aileron peut être un morceau de bois plat, triangulaire, chargé à la pointe et fixé en différents points au tissu du chaland, ou bien l'aileron peut être en tissu imperméabilisé ou non et peut avoir ses angles chargés. Ainsi, l'aileron peut avoir une forme triangulaire ou autre convenable pour être suspendu sous l'arrière du chaland. L'aileron peut être fixé au chaland soit par une ou plusieurs courroies disposées autour de la circonférence du chaland ou au moyen de pièces rapportées appropriées tissées ou collées sur le tissu du chaland, ou bien on peut utiliser une combinaison des deux méthodes avec des cordes reliant les pièces rapportées à la ou aux courroies. La courroie peut comporter un œillet pour la relier en pivotant à une lourde tige introduite dans l'ourlet de l'aileron en étoffe le long de son bord d'attaque. L'extrémité inférieure de la tige peut porter un poids ou un cerf-volant de manière à maintenir l'aileron étendu pendant

le remorquage. Le bord de fuite de l'aileron peut être renforcé au moyen d'une corde ou d'un autre moyen introduit dans l'ourlet. Le bord de l'aileron à proximité de la surface du chal'and est fixé au chal'and en divers points par des cordes fixées à des clapets tissés ou collés sur le chal'and.

Comme on l'a indiqué ci-dessus, la valeur de  $f$  constitue un facteur important pour la commande de la stabilité. Si l'arrière du chal'and est construit de telle manière que la force due à la diminution de l'aire n'agit pas efficacement sur le chal'and, par exemple si l'arrière se termine brusquement sans une partie conique, une valeur de  $f$  approchant de zéro peut être obtenue et un aileron ayant une petite aire sera alors suffisant pour obtenir la stabilité désirée. Cependant, l'aire de section transversale peut augmenter légèrement vers l'arrière qui peut être coupé brusquement comme on vient de le décrire ou bien être hémisphérique. Ces deux cas fournissent une valeur de  $f$  légèrement négative. Ainsi l'arrière peut être hémisphérique ou être un ellipsoïde aplati ou un tube toroidal gonflable peut être enveloppé autour de l'arrière pour s'y ajuster étroitement. L'utilisation d'un tel tube séparé gonflable permet au corps principal du chal'and d'être tissé sous forme tubulaire.

Si on le désire et en particulier sur de grands chal'ands, des moyens peuvent être prévus pour augmenter la dérivée  $C_N$  de la force normale. On peut obtenir ce résultat en suspendant sous le chal'and, à des intervalles variés, de petits ailerons transversaux disposés uniformément sur la longueur du chal'and ou de manière à produire une dérivée de la force normale.

Des ailerons peuvent aussi être placés à l'arrière du chal'and de la même manière que les ailerons utilisés ordinairement sur les aéronefs.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le chal'and est divisé en sections ayant chacune un aileron stabilisateur à son extrémité arrière.

On va maintenant décrire, à titre d'exemples non limitatifs, quelques formes de réalisation de l'invention, en regard des figures du dessin annexé.

Si l'on se reporte à la figure 1, on voit qu'un chal'and flexible 1 est muni à l'arrière d'un aileron de stabilisation 2 de tissu rendu étanche ou non, tel que celui vendu sous la marque « Térylène » et est muni d'une lourde tige 3 introduite dans l'ourlet du tissu au bord d'attaque de l'aileron. Un poids ou cerf-volant 4 est fixé à l'extrémité inférieure de l'aileron qui est fixé au chal'and au moyen d'une ceinture en tissu 5 fixée à des clapets 6 au moyen de cordes 7, le raidisseur 3 pivotant en 9 dans un clapet à œillet 10 prévu sur la ceinture 5. L'aileron est fixé en outre au chal'and par des attaches locales en corde 11; une corde 12, introduite dans l'ourlet de tissu au bord d'attaque de l'aileron, est fixée à un clapet à œillet 13. L'objet de la ceinture 5 est

de répartir la tension de manière que toute la charge ne soit pas absorbée par un clapet ou par un œillet. On empêche la ceinture de glisser en arrière grâce aux cordes 7 disposées autour de sa circonférence et on peut la renforcer près du point de fixation de l'aileron. Elle est facilement remplaçable lorsqu'elle est usée.

La figure 2 représente une forme modifiée de construction dans laquelle l'arrière du chal'and est hémisphérique et est muni d'un aileron 2 ayant une aire moindre que celui représenté sur la figure 1 où l'arrière du chal'and a une forme tronconique. L'arrière peut avoir, à titre de variante, une forme ellipsoïdale plate ou bien un toroïde gonflable 15 (fig. 3) est enroulé autour de l'arrière.

La figure 4 représente des ailerons transversaux 20, 21, 22 pendus sous le chal'and à des intervalles variés pour augmenter la dérivée  $C_N$  de la force normale. L'aileron 20 est muni, à son bord d'attaque, d'un raidisseur 23, tel que décrit ci-dessus et d'un poids ou cerf-volant 4. Les ailerons 20 et 21 sont fixés à des clapets, tandis que l'aileron 22 est fixé à des ceintures 5 semblables à celles représentées sur la figure 1. Dans une disposition modifiée, les ailerons peuvent être renforcés par des tringles introduites dans des poches ménagées dans le tissu ou bien solidaires du tissu du chal'and et pressées par le contenu du chal'and. Les ailerons ont de préférence un grand allongement d'aile et sont disposés de manière que l'orientation du chal'and autour de son axe soit indifférente en ce qui concerne la force de l'aileron. La demanderesse a trouvé qu'un aileron stabilisateur à l'arrière ayant une surface comprise entre trois et cinq fois celle de l'aire de section transversale maximale du chal'and donne une stabilité satisfaisante pendant le remorquage. La figure 5 représente un tel dispositif, l'aileron étant construit et fixé de manière semblable à l'aileron représenté sur la figure 1, sauf qu'un raidisseur 30 en bois ou autre matière convenable est disposé de manière à s'étendre parallèlement à l'axe du chal'and et qu'on utilise deux ceintures 5. S'il est nécessaire, on peut utiliser un nombre plus grand de ceintures pour suspendre l'aileron.

Une forme modifiée d'empennage en V est représentée sur la figure 6 et une forme modifiée d'aileron transversal est représentée sur la figure 7. La figure 8 représente schématiquement un chal'and équipé de deux ailerons transversaux 20, semblables à ceux représentés sur la figure 7 et avec un empennage en V semblable à celui représenté sur la figure 6.

Les points principaux de fixation de l'aileron 2 ont de préférence le même rayon à partir de l'axe du chal'and. On peut réaliser ceci pratiquement en déplaçant l'aileron vers l'avant et en fixant son extrémité arrière à la dernière ceinture 5. A titre de variante, une barre rigide peut faire saillie vers

le bas à l'arrière du chaland et l'aileron peut être fixé à la barre.

La figure 9 représente un chaland qui est divisé en sections A, B, C par des ligatures en 30. Chaque section est munie d'un empennage en V, 2. Une ligature en 30 diminue le diamètre du chaland jusqu'à une petite valeur telle que le chargement d'huile ou de liquide peut passer d'une partie du chaland à l'autre à travers le petit trou laissé à l'intérieur de la section transversale d'aire diminuée.

A titre de variante, la forme préférée peut être obtenue en subdivisant le tissu en parties ayant une aire réduite. Ces formes peuvent être obtenues en cousant des pièces de tissu ensemble ou en piquant ensemble des parties caoutchoutées du tissu.

Un autre procédé permettant d'obtenir des parties ayant une aire réduite est représenté sur la figure 10 sur laquelle des parties adjacentes intérieures du tube sont collées ensemble en trois ou en plus de trois points autour de la circonférence, comme on l'a indiqué en 31 sur la figure 10 qui représente une section transversale d'une des parties rétrécies. A titre de variante, ces parties peuvent être cousues ou rivées ou fixées ensemble d'autre manière. Les parties peuvent aussi être taillées ou assemblées en formes appropriées pour en faire des ailerons. La figure 11 représente un chaland se terminant en une partie rétrécie de manière que les parties 31 forment des ailerons.

La longueur des parties séparées du chaland est déterminée par les caractéristiques de la matière et par les forces hydrodynamiques agissant sur le chaland au cours de son passage à travers l'eau. La longueur la plus courte n'a pas besoin d'être beaucoup inférieure à une longueur L donnée par la formule  $\rho U^2 S = EI \left( \frac{\pi}{L} \right)^2$ . Dans cette formule,  $\rho$  représente la densité de l'eau, U la vitesse du chaland, S, l'aire de section transversale sous l'eau, E, représente le module d'Young de la matière de l'enveloppe, et I représente le moment d'inertie de la section tubulaire du chaland. Cette formule sert de guide pour l'ordre de grandeur de la longueur nécessaire de chaque section pour empêcher l'instabilité, mais elle est seulement approximative puisque les caractéristiques hydropneumatiques du chaland varient quelque peu avec les dimensions et la forme exacte.

Un avantage de la conformation du chaland par l'utilisation d'étrangleurs ou de ligatures consiste en ce qu'elle permet de fabriquer une forme tubulaire simple et aussi, lorsqu'on enlève les étrangleurs et les ligatures, d'enrouler la forme tubulaire de façon satisfaisante et commode. La position des étrangleurs et des ligatures peut aussi être déterminée pour s'adapter aux vitesses de remorquage et aux conditions susceptibles d'être rencontrées au cours du voyage.

Les points principaux de fixation de l'aileron au

chaland se trouvent de préférence sur le même rayon à partir de l'axe d'avant en arrière du chaland, et on peut obtenir ce résultat commodément en fixant l'aileron au chaland au moyen de deux des ceintures 5 décrites ici. Une autre forme de terminaison brusque à l'arrière, laquelle a été trouvée avantageuse pour renforcer la stabilité, est une simple liaison, entre eux, des bords d'un tube cylindrique aplati.

#### RÉSUMÉ

L'invention a pour objet :

1° Un chaland flexible sur lequel est fixé, de manière flexible, à l'arrière ou à proximité de l'arrière, un aileron en matière flexible, telle que du tissu, et lesté de manière à maintenir l'aileron suspendu sous le chaland.

2° Des formes de réalisation du chaland flexible selon 1°, comprenant les caractéristiques suivantes, appliquées isolément ou en combinaisons :

a. L'aileron est muni d'un raidisseur à son bord d'attaque;

b. Le raidisseur est en une matière plus dense que l'eau;

c. Un poids est attaché à l'extrémité inférieure du chaland;

d. L'aire de l'aileron est comprise entre trois et cinq fois celle de la section transversale du chaland;

e. Les points principaux de fixation de l'aileron au chaland se trouvent approximativement sur le même rayon à partir de l'axe du chaland;

f. On a prévu un ou plusieurs ailerons supplémentaires le long du côté inférieur du chaland en avant de l'aileron stabilisateur principal;

g. L'arrière du chaland se termine brusquement sans partie conique;

h. L'aire de section transversale du chaland augmente vers l'arrière;

i. Un tube toroïdal gonflable est enroulé autour de l'arrière;

j. L'aileron est attaché au chaland au moyen d'une ceinture en tissu autour du chaland;

k. La ceinture est fixée à des clapets prévus sur le chaland au moyen de cordes;

l. Le chaland est subdivisé en sections ayant chacune un aileron stabilisateur à son extrémité arrière;

m. La longueur de chaque section du chaland est donnée par la formule  $\rho U^2 S = EI \left( \frac{\pi}{L} \right)^2$  dans laquelle  $\rho$  représente la densité de l'eau, U la vitesse de remorquage du chaland, S l'aire de section transversale sous l'eau, E, le module d'élasticité d'Young de la matière de l'enveloppe, et I le moment d'inertie de la section tubulaire du chaland.

Société dite : DRACONE DEVELOPMENTS LIMITED

Par procuration :

P. BROT